

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: CHEN, Ping-Sheng et al. Conf.:  
Appl. No.: New Group:  
Filed: November 24, 2003 Examiner:  
For: CONTROL CHIP FOR OPTICAL DISK DRIVE AND  
METHOD FOR UPDATING THE FIRMWARE IN THE  
CONTROL CHIP

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 24, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

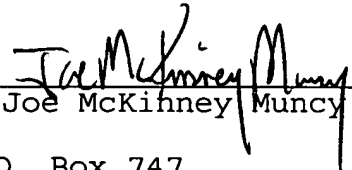
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN	092100208	January 3, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

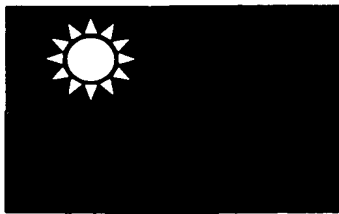
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/cqc  
3722-0171P

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

Attachment(s)



BSIUB 703-205-8000

3722-0171P

Chen et al.

Nov. 24. 2003

1081

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，

其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 01 月 03 日

Application Date

申請案號：092100208

Application No.

申請人：聯發科技股份有限公司

Applicant(s)

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 27 日

Issue Date

發文字號：09221090670

Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法
	英 文	Control chip for optical disk drive and method for updating the firmware in the control chip
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 陳炳盛 2. 郭弘政
	姓 名 (英文)	1. Ping Sheng Chen 2. Hung-chenh Kuo
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 嘉義縣中埔鄉隆興村6鄰13號 2. 新竹市南大路550巷50號3F
	住居所 (英 文)	1. NO. 13, 6 LIN, LUNG HSING TSUN, CHUNG PU HSIANG, CHIA YI COUNTY, TAIWAN, R.O.C. 2. 3F, No. 50, Lane 550, Nan-Da Rd., Hsinchu, 300 Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 聯發科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. Media Tek Inc.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 ROC
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹科學工業園區創新一路13號1樓 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 1F, No. 13, Innovation Road 1, Science-Based Industrial Park, Hsin Chu City, Taiwan 300, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 蔡明介
	代表人 (英文)	1. Ming-kai Tsai

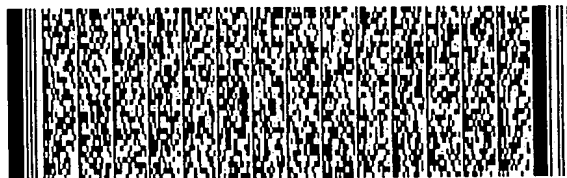


四、中文發明摘要 (發明名稱：光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法)

一種光碟系統控制晶片，具有以硬體控制更新非揮發記憶體之程式碼的功能。該光碟系統控制晶片包含：一微處理器，係控制該光碟系統之動作；一解碼器，係由微處理器控制，且連接至一外部緩衝記憶體以及一主機介面；一控制器，係由微處理器控制，且與解碼器連接，用以接收該光碟系統之控制信號與資料；一額外記憶體，係儲存微處理器之執行程式，並與微處理器連接；一直接記憶體存取(DMA)單元，係由微處理器控制，用以讀取外部緩衝記憶體之資料；以及一巨集單元，係由微處理器控制，並接收DMA單元輸出之資料，並將該資料寫入非揮發記憶體。該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體之程式時，係以額外記憶體作為微處理器之程式執行空間，且微處理器將控制信號輸出至DMA單元與巨集單元，利用該巨集單元與DMA單元以硬體方式將緩衝記憶體之資料寫入非揮發記憶體。

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Control chip for optical disk drive and method for updating the firmware in the control chip)

A control chip for optical disk drive and method for updating the firmware in the control chip by hardware. The control chip comprises a microprocessor, a decoder, a controller, an extra memory, a DMA unit and a macro unit. The control chip further connects with a non-volatile memory, which is used to store program codes. While the control chip is updating the program codes stored



四、中文發明摘要 (發明名稱：光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法)

代表圖：圖3顯示本發明光碟系統控制晶片架構圖。

圖式編號：110 射頻放大控制器、210 非揮發性記憶體、212 緩衝記憶體、214 主機介面、216 主機、300 控制晶片、302 額外記憶體、304 微處理器、306 解碼器、308 控制器、310 巨集單元、312 DMA單元。

陸、英文發明摘要 (發明名稱：Control chip for optical disk drive and method for updating the firmware in the control chip)

in the program codes, the extra memory is used to store the update program routine. Then the microprocessor executes the update program routine to control the actions of the DMA unit and the macro unit to write the program codes stored in a buffer memory into the non-volatile memory.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

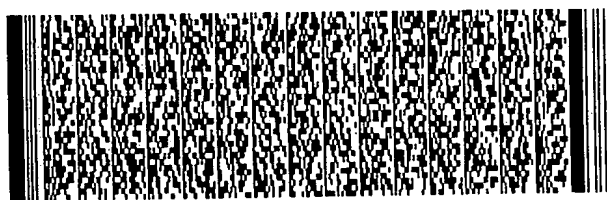
### 一、【發明所屬之技術領域】

本發明係關於光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法，特別是關於利用巨集單元與直接記憶體存取(DMA)單元進行韌體程式更新動作之光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法。

### 二、【先前技術】

圖1顯示一般光碟機系統(optical driver，如CD-ROM)之控制架構圖。如該圖所示，該光碟機系統10利用光學讀取頭(optical pickup)(配置於載具馬達及光學頭組件102中)擷取光碟片(disk)100所儲存的資料，並輸出射頻訊號(Radio frequency signal)。該射頻訊號經由射頻放大控制器(RF amplifier and controller)110處理後，將訊號輸出至解碼器(decoder)114。解碼器114將解碼後的信號儲存在緩衝記憶體(buffer memory)116。微處理器(micro-processor)112用來控制該光碟機系統10之操作與功能，例如控制射頻放大控制器110、解碼器114、驅動主軸馬達101、以及控制載具馬達及光學頭組件102的位置等。微處理器112還連接至一非揮發性記憶體118，藉以從該非揮發性記憶體118讀取韌體(firmware)資訊，例如程式與指令，來進行光碟機系統10之控制與操作。使用者即可利用主機122經由一主機介面(host interface)120讀取緩衝記憶體116的資料。

由於電腦工業發展迅速，硬體週邊也隨之快速發展，





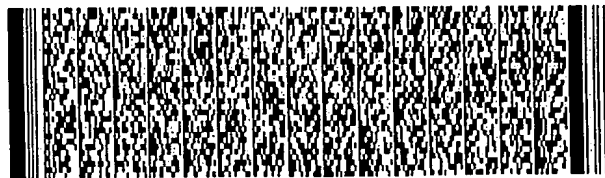
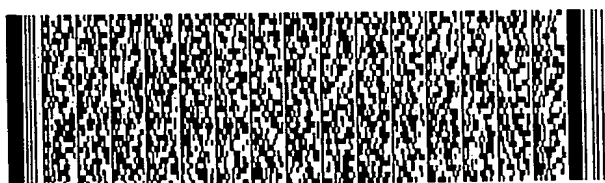
## 五、發明說明 (2)

光碟機系統也不例外。為了使光碟機系統的功能與操作能持續更新，一般是更新儲存在非揮發性記憶體之韌體程式。一般光碟機系統在進行韌體程式更新時，是將所執行的更新程式以及所要更新的資料一同儲存在非揮發性記憶體中。此方式將降低非揮發性記憶體可使用之空間以及增加韌體程式更新的時間。

另外，中華民國發明第087118506號專利「光碟系統控制晶片與其程式更新方法」提出另一種更新方法。圖2所示為該專利之控制晶片架構圖。該控制晶片200包含一額外記憶體202、一微處理器204、一解碼器206、以及一控制器208。該專利提出之方法是在更新韌體程式時，將要執行更新的程式暫存於額外記憶體202，而將快閃式ROM(非揮發性記憶體)210視為一資料儲存空間。該方法不會佔用非揮發性記憶體210可使用之空間，且可增加韌體程式更新的速度。但是，此方法有一個缺點，亦即不管是讀取程式或是將資料寫入非揮發性記憶體，均由微處理器以軟體方式處理，而造成在寫入資料時，微處理器無法進行其他工作，例如與主機進行資料存取。而且，由微處理器執行軟體來計算額外記憶體之位址需要較長的時間。

## 三、【發明內容】

有鑒於上述問題，本發明之目的是提供一種具有巨集單元之光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法，藉以利用該巨集單元以硬體控制方式來執行韌體程式之更新控



#### 五、發明說明 (3)

制。

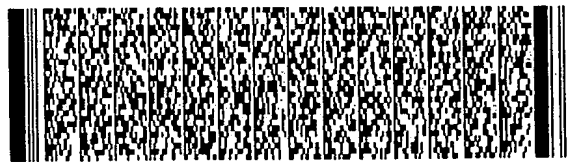
為達成上述目的，本發明光碟系統控制晶片包含：一微處理器，係控制該光碟系統之動作；一解碼器，係由微處理器控制，且連接至一外部緩衝記憶體以及一主機介面；一控制器，係由微處理器控制，且與解碼器連接，用以接收該光碟系統之控制信號與資料；一額外記憶體，係儲存微處理器之執行程式，並與微處理器連接；一直接記憶體存取(DMA)單元，係由微處理器控制，用以讀取外部緩衝記憶體之資料；以及一巨集單元，係由微處理器控制，並接收DMA單元輸出之資料，並將該資料寫入非揮發記憶體。

其中，該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體之程式碼時，係以額外記憶體作為微處理器之程式執行空間，且微處理器將控制信號輸出至DMA單元與巨集單元，利用該巨集單元與DMA單元以硬體方式將緩衝記憶體之資料寫入非揮發記憶體。

#### 四、【實施方式】

以下參考圖式詳細說明本發明光碟系統控制晶片與其韌體程式更新方法。

圖3為本發明光碟系統控制晶片之架構圖。如該圖所示，該控制晶片300包含一額外記憶體302、一微處理器304、一解碼器306、一控制器308、一巨集單元310、以及一DMA單元312。該控制晶片300具有更新光碟系統之韌體



#### 五、發明說明 (4)

程式之功能，該韌體程式係儲存於非揮發性記憶體210。該非揮發性記憶體210可為快閃式記憶體(flash ROM)或電性可抹除可編碼非揮發性記憶體(EEPROM)。如圖3所示，巨集單元310與DMA單元312是習知光碟系統控制晶片所沒有具備的，其餘之額外記憶體302、微處理器304、解碼器306、以及控制器308與圖2之光碟系統控制晶片之架構圖相同。

巨集單元310係由微處理器304控制，藉以在更新韌體程式時用來經由DMA單元312讀取緩衝記憶體212的資料，並將所讀取的資料以特定的命令序列，如抹除指令(Erase Command)、讀取指令(Read Command)、寫入指令(Write Command)、比較指令(Compare Command)等，寫入非揮發性記憶體210。DMA單元312亦由微處理器304控制，藉以在更新韌體程式時用來將緩衝記憶體212的資料傳給巨集單元310。

在光碟系統更新韌體程式時，光碟系統會先將微處理器304要執行的程式暫存在額外記憶體302，而將要更新的韌體程式儲存在緩衝記憶體212。因此，當光碟系統在更新韌體程式時，微處理器304係執行額外記憶體302之程式，並輸出控制信號到巨集單元310以及DMA單元312，即可由巨集單元310以及DMA單元312執行韌體程式的更新動作。而當巨集單元310在執行更新動作時，微處理器304只需監控巨集單元310的內部狀態，其餘時間可以與主機216進行其他動作。由於巨集單元310以及DMA單元312執行韌

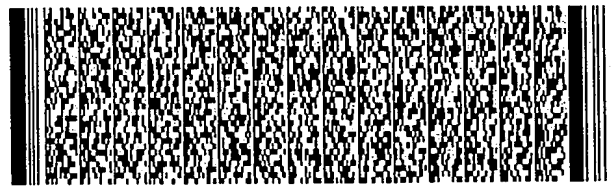


##### 五、發明說明 (5)

體程式的更新動作時，巨集單元310以及DMA單元312是以硬體方式進行資料的讀取與寫入，因此執行速度比利用軟體計算位址的方式快。

當光碟系統沒有更新韌體資料時，光碟系統是切換到一般操作模式。而當光碟系統要更新韌體程式時，光碟系統是切換到韌體更新模式。一般而言，在電腦開機重置後，光碟系統的微處理器204會將光碟機，如CD-ROM，加以啟始化，並且等待主機電腦216的命令要求從碟片100中讀取資料。當主電腦216要求讀取碟片100資料的命令發出後，微處理器304便送出正確的參數來控制控制器308與解碼器306，用以驅動光碟系統中的馬達與光學讀取頭來讀取碟片100所儲存的資料。碟片100的資料便經由解碼器306加以解碼與誤差修正(error correction)後，放入緩衝記憶體(DRAM)312中。因此，電腦216便可以透過主機界面214，經由解碼器306來讀取放在緩衝記憶體212中的資料。此時，額外記憶體302是用來作為一般資料的記憶空間，而非揮發性記憶體210是做為系統程式的記憶空間。

圖4顯示本發明光碟系統控制晶片在一般操作模式時的資料流向。如該圖所示，由於在一般操作模式，光碟系統是以非揮發性記憶體210作為程式儲存空間，而由微處理器304送出韌體控制信號給非揮發性記憶體210，讀取非揮發性記憶體210之程式資料來控制光碟系統的動作。因此，在一般操作模式時，巨集單元310以及DMA單元312是處於閒置狀態(Idle)。在一般操作模式時，該光碟系統控

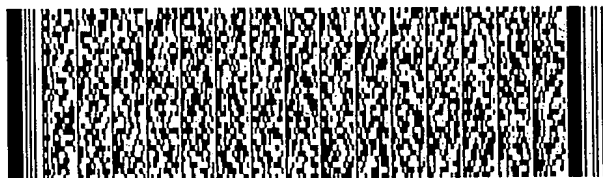


#### 五、發明說明 (6)

制晶片之動作與先前技術相同，不再重複敘述。

當光碟系統需要更新非揮發性記憶體210中的韌體程式時，具有如內容表(Table Of Content, TOC)之特殊格式資料的更新程式，可以以碟片方式放置在光碟系統中，或者是由主電腦216端執行某一特定的更新程式軟體。程式內容包含一程式碼(program code)與一更新程式(update program routine)。此時，額外記憶體302將用來放置從碟片100或由電腦216端載入的更新程式，程式碼部分則先儲放在緩衝記憶體212中。

圖5顯示本發明光碟系統控制晶片在韌體更新模式時的資料流向。如該圖所示，當光碟系統切換到韌體更新模式時，光碟系統是以額外記憶體302作為程式儲存位置，並由微處理器304從該額外記憶體302讀取程式指令來控制DMA單元312與巨集單元310的動作。亦即，在韌體更新之初，微處理器304從額外記憶體302讀取程式指令，並計算欲更新之程式碼儲存於緩衝記憶體212之起始位置以及程式碼的長度，並將該資訊輸出至DMA單元312。之後，微處理器304送出啟動信號至巨集單元310，由巨集單元310開始經由DMA單元312讀取緩衝記憶體212之程式碼，並寫入非揮發性記憶體210。由於DMA單元312可根據微處理器304之起始位置以及程式碼的長度依序從緩衝記憶體212讀取程式碼，並輸出給巨集單元310。因此，光碟系統在更新韌體程式碼時，不需由微處理器304計算緩衝記憶體212之位址。而且，當巨集單元310在寫入資料至非揮發性記憶



#### 五、發明說明 (7)

體210期間，微處理器304可隨時監控巨集單元310之內部狀態，並於韌體程式更新完畢時，輸出停止信號給巨集單元310與DMA單元312。

巨集單元310的動作包含：從DMA單元312讀取資料、輸出位址、輸出資料、以及輸出寫入控制信號至非揮發性記憶體210。

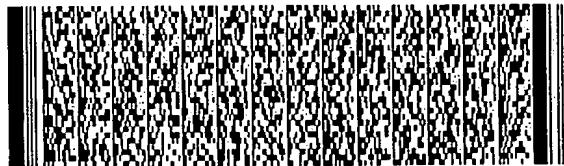
圖6顯示本發明光碟系統控制晶片在韌體更新模式時的流程圖。如該圖所示，光碟系統控制晶片在韌體更新模式時的步驟包含：

步驟S602：載入更新程式。由微處理器304或主機216控制將更新程式載入額外記憶體302，藉以在進行更新動作時，由微處理器304執行該額外記憶體302之程式。

步驟S604：載入程式碼。由微處理器304或主機216控制將欲更新之程式碼(韌體程式)載入緩衝記憶體212。

步驟S606：設定DMA單元312與巨集單元310。由微處理器304計算程式碼儲存於緩衝記憶體212之起始位置，以及該程式碼之總長度，並將起始位置與長度傳給DMA單元312。另外，將非揮發性記憶體210之目的起始位址設定於巨集單元310。

步驟S608：進行程式碼寫入動作。由微處理器304產生開始信號給巨集單元310與DMA單元312。當巨集單元310與DMA單元312收到開始信號後，DMA單元312即從緩衝記憶體212讀出程式碼並傳給巨集單元310，巨集單元310即將程式碼寫入非揮發性記憶體210中。



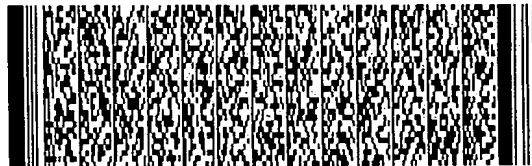
#### 五、發明說明 (8)

步驟S610：監控巨集單元狀態。由微處理器304監控巨集單元310的內部狀態，藉以在適當時機控制巨集單元310的動作。例如，當巨集單元310有錯誤時或是當程式碼已寫入完畢時。

步驟S612：切換至一般操作模式。當程式碼已寫入完畢時，由微處理器304產生結束信號給巨集單元310與DMA單元312，藉以停止巨集單元310與DMA單元312之動作，並切換至一般操作模式。

在上述之步驟S608中，由於程式碼寫入動作是由巨集單元310與DMA單元312以硬體控制方式將程式碼寫入非揮發性記憶體210中，因此速度比利用軟體計算位址的方式要快。而且，由於程式碼寫入動作是由巨集單元310與DMA單元312以硬體控制方式，微處理器304在監控巨集單元310狀態之餘，還可以處理其他工作，例如經由主機介面214與主機216傳遞資料，或報告寫入進度與狀態。

以上雖以實施例說明本發明，但並不因此限定本發明之範圍，只要不脫離本發明之要旨，該行業者可進行各種變形或變更。



## 圖式簡單說明

### 五、【圖式簡單說明】

圖1顯示一般光碟機系統之控制架構圖。

圖2顯示為習知光碟系統之控制晶片架構圖。

圖3顯示本發明光碟系統控制晶片架構圖。

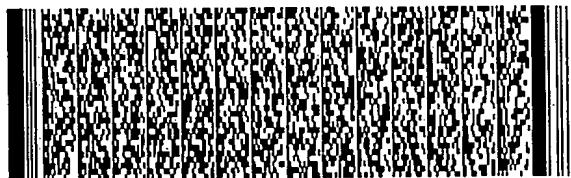
圖4顯示本發明光碟系統控制晶片在一般操作時的資料流向。

圖5顯示本發明光碟系統控制晶片在進行資料更新時的資料流向。

圖6顯示本發明光碟系統控制晶片在韌體更新模式時的流程圖。

### 圖式編號

110	射頻放大控制器
210	非揮發性記憶體
212	緩衝記憶體
214	主機介面
216	主機
300	控制晶片
302	額外記憶體
304	微處理器
306	解碼器
308	控制器
310	巨集單元
312	DMA單元





## 六、申請專利範圍

1. 一種光碟系統控制晶片，具有更新一光碟系統之非揮發記憶體資料的功能，該光碟系統控制晶片包含：

一微處理器，係控制前述光碟系統之動作；

一解碼器，係由前述微處理器控制，且連接至一外部緩衝記憶體以及一主機介面；

一控制器，係由前述微處理器控制，且與前述解碼器連接，用以接收前述光碟系統之控制信號與資料；

一額外記憶體，係儲存前述微處理器之執行程式或一般資料，並與前述微處理器連接；

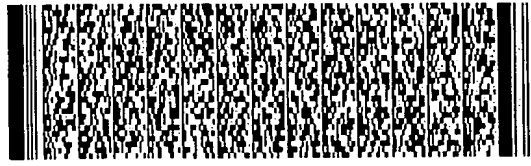
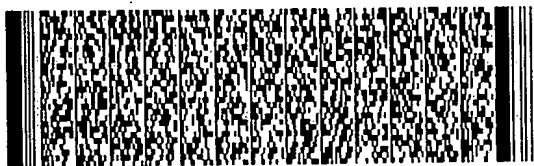
一直接記憶體存取(DMA)單元，係由前述微處理器控制，用以讀取前述外部緩衝記憶體之資料；以及

一巨集單元，係由前述微處理器控制，並接收前述直接記憶體存取單元輸出之資料，並將該資料寫入前述非揮發記憶體；

其中，該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體資料時，係以前述額外記憶體為前述微處理器之程式執行空間，且微處理器將控制信號輸出至前述直接記憶體存取單元與巨集單元，利用該巨集單元與直接記憶體存取單元以硬體方式將前述緩衝記憶體之資料寫入前述非揮發記憶體。

2. 如申請專利範圍第1項所記載之光碟系統控制晶片，其中前述非揮發記憶體為快閃式非揮發性記憶體。

3. 如申請專利範圍第1項所記載之光碟系統控制晶片，其中該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體之程式



## 六、申請專利範圍

時，前述微處理器輸出緩衝記憶體之起始位置以及資料長度至前述直接記憶體存取單元。

4. 如申請專利範圍第3項所記載之光碟系統控制晶片，其中該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體之程式時，前述微處理器輸出開始燒錄信號以及結束燒錄信號給前述巨集單元。

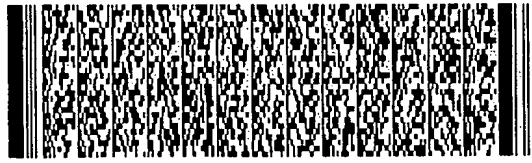
5. 如申請專利範圍第4項所記載之光碟系統控制晶片，其中該光碟系統控制晶片在更新非揮發記憶體之程式時，前述微處理器接收前述巨集單元之內部狀態信號，藉以監控巨集單元之動作。

6. 一種光碟系統韌體程式更新方法，係經由一巨集單元與直接記憶體存取單元以硬體控制方式將欲更新之韌體程式由一緩衝記憶體寫入一非揮發性記憶體中，該方法包含下列步驟：

載入更新程式，將更新程式載入一額外記憶體，藉以在進行更新動作時，由一微處理器執行該額外記憶體之更新程式；

載入程式碼，將欲更新之韌體程式載入前述緩衝記憶體；

設定直接記憶體存取單元與巨集單元，由前述微處理器計算韌體程式儲存於前述緩衝記憶體之起始位置，以及該韌體程式之長度，並將起始位置與長度輸入直接記憶體存取單元，且將前述非揮發性記憶體之起始位址設定於前述巨集單元；

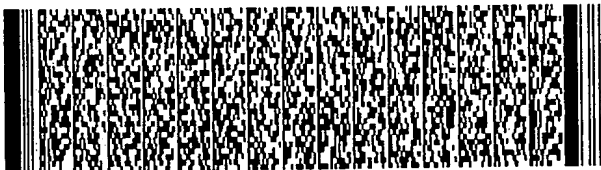


#### 六、申請專利範圍

程式碼寫入，由前述微處理器產生開始信號給前述巨集單元與直接記憶體存取單元，藉以驅動前述直接記憶體存取單元從前述緩衝記憶體讀出資料並傳給前述巨集單元，該巨集單元即將資料寫入前述非揮發性記憶體中；以及

結束更新動作，當程式碼已寫入完畢時，由前述微處理器產生結束信號給巨集單元與直接記憶體存取單元，藉以停止巨集單元與直接記憶體存取單元之動作，並切換至一般操作模式。

7. 如申請專利範圍第6項所記載之光碟系統韌體程式更新方法，其中還包含監控巨集單元狀態，係由前述微處理器監控前述巨集單元的內部狀態。



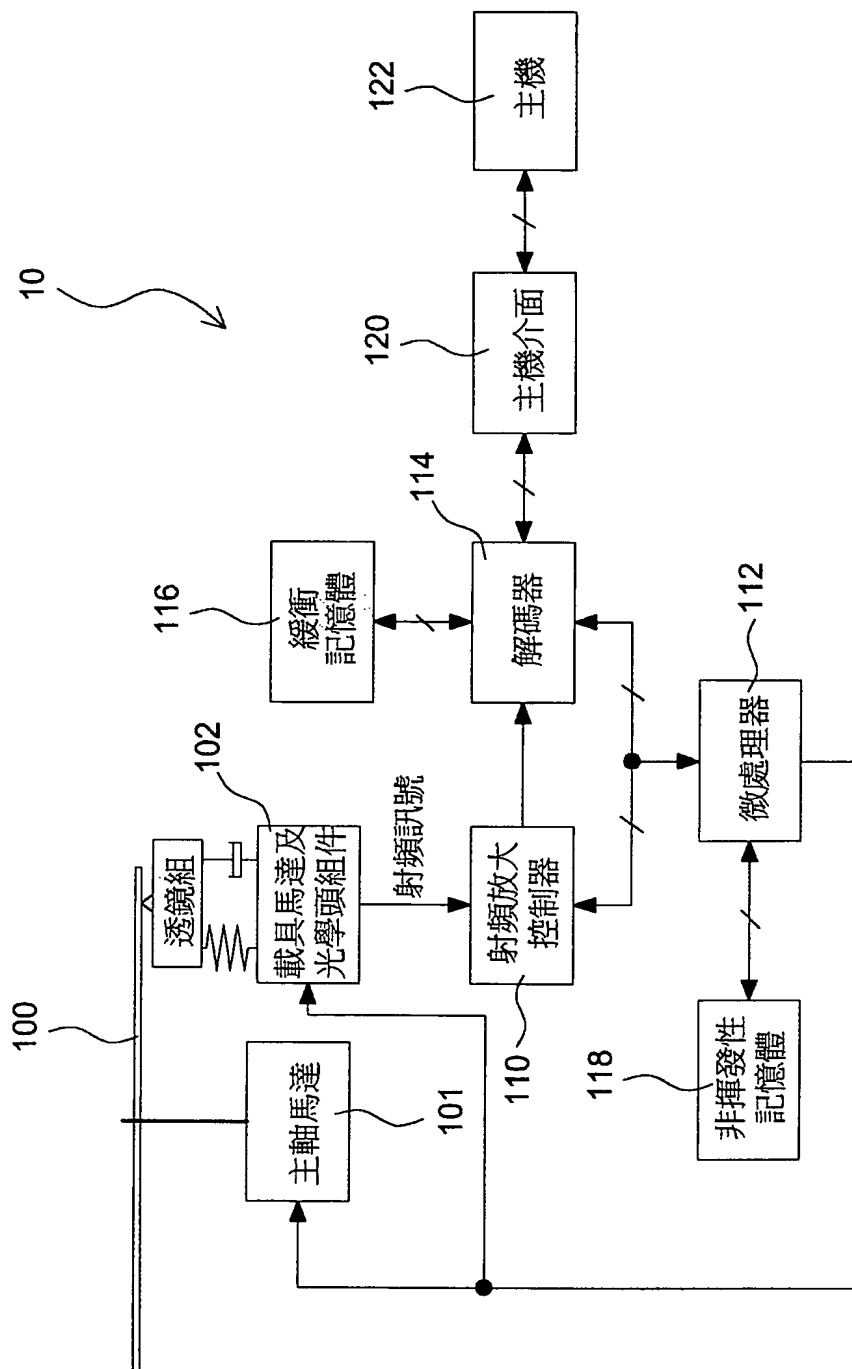


圖 1

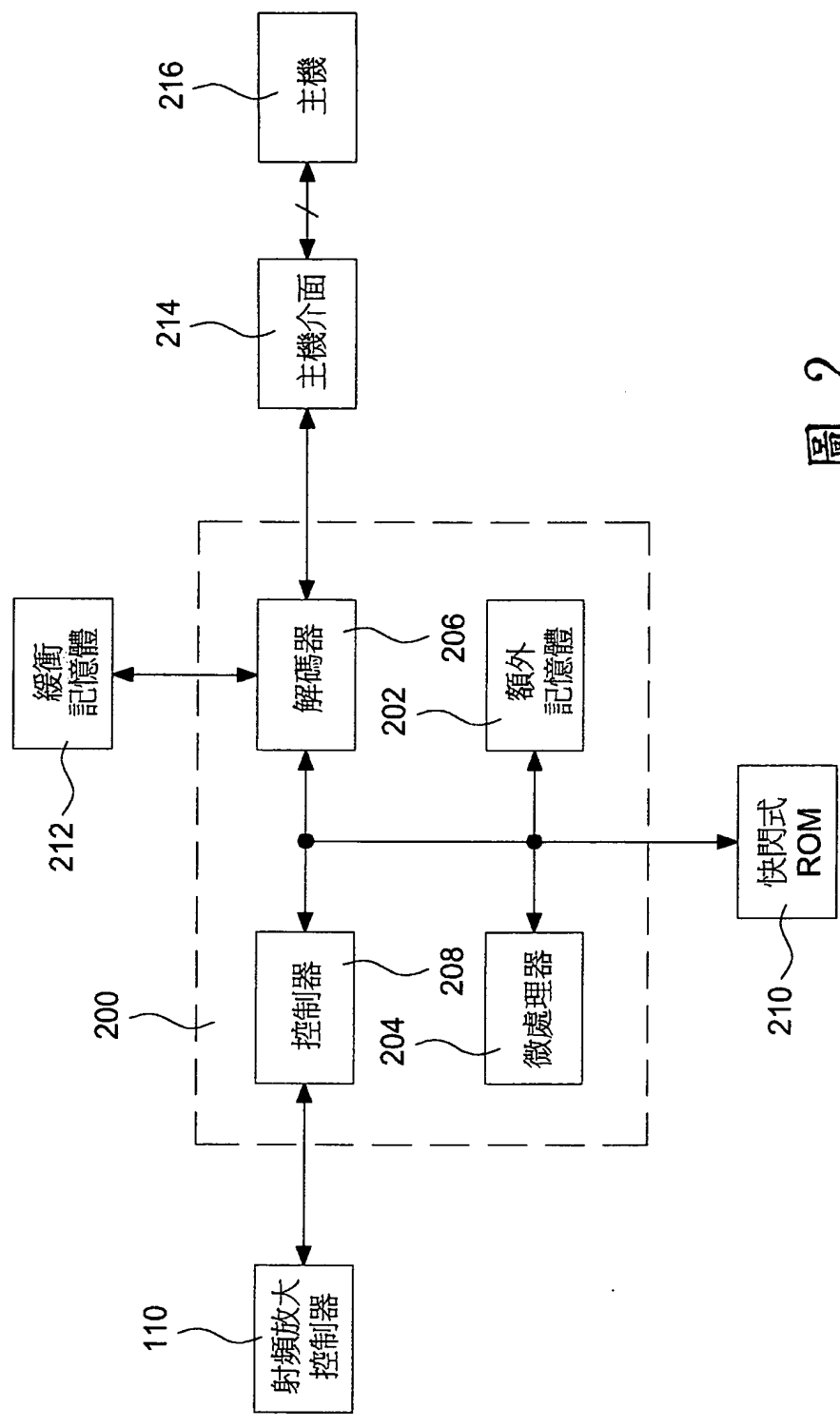


圖 2

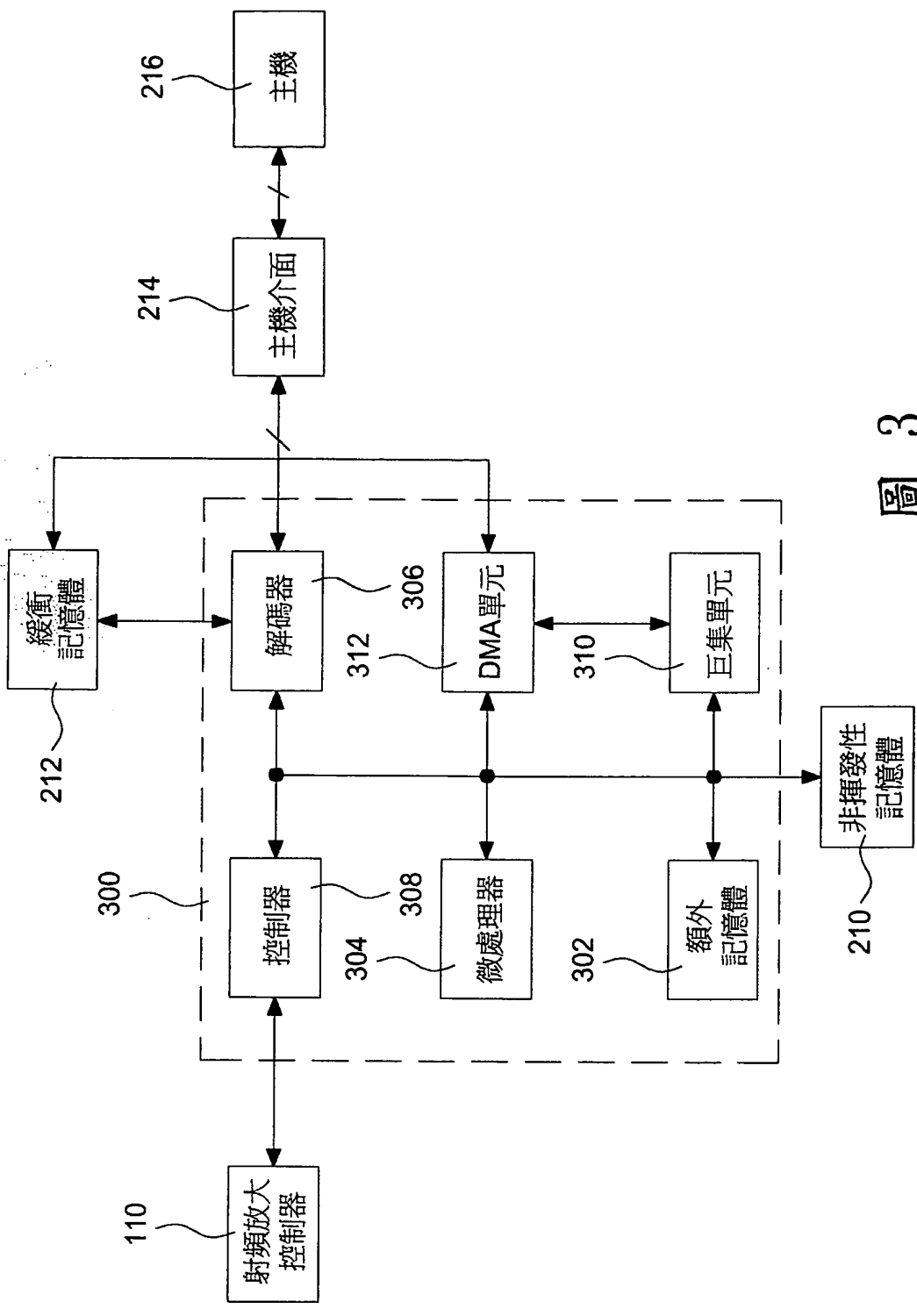


圖 3

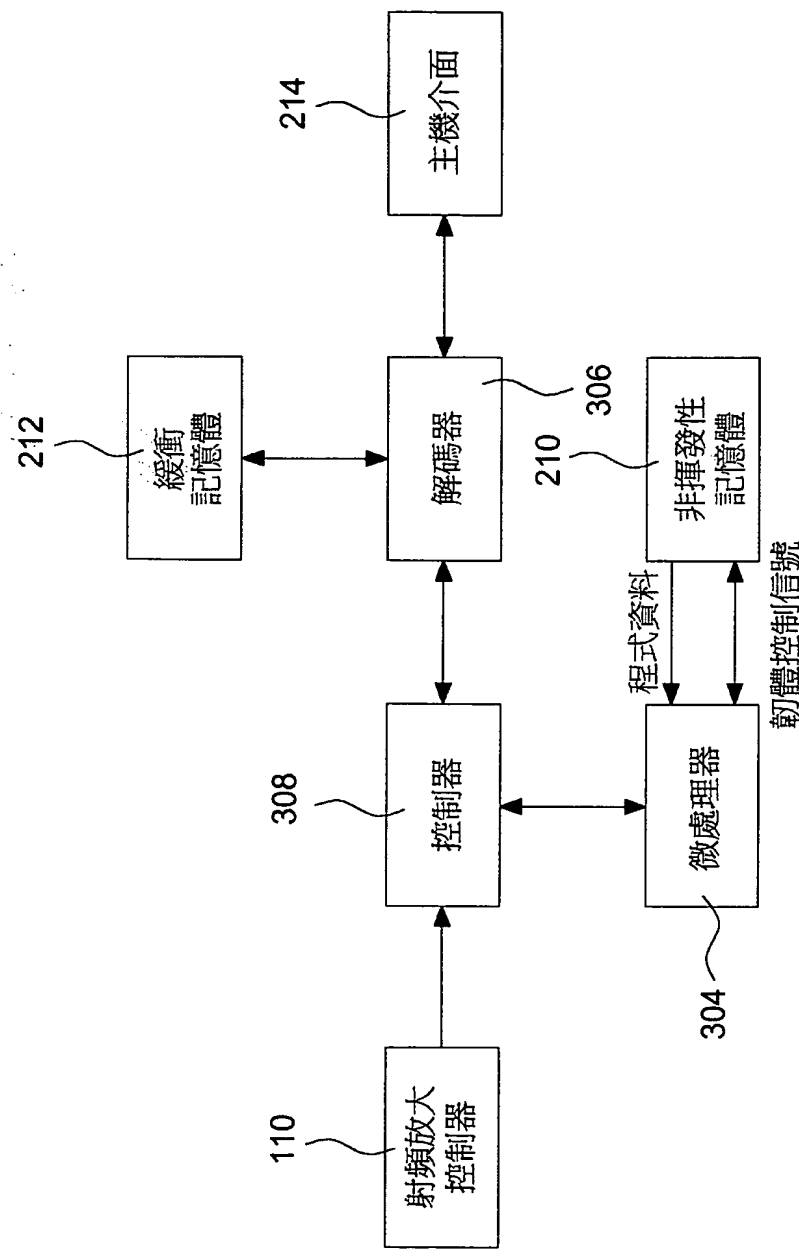


圖 4

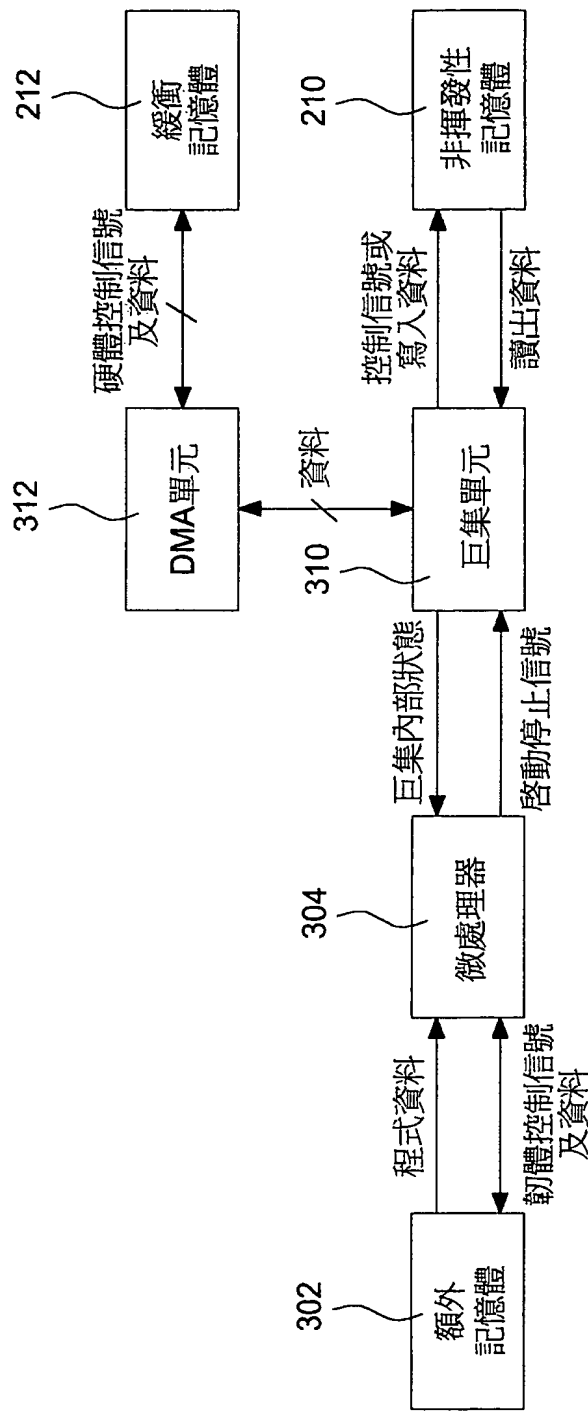


圖 5



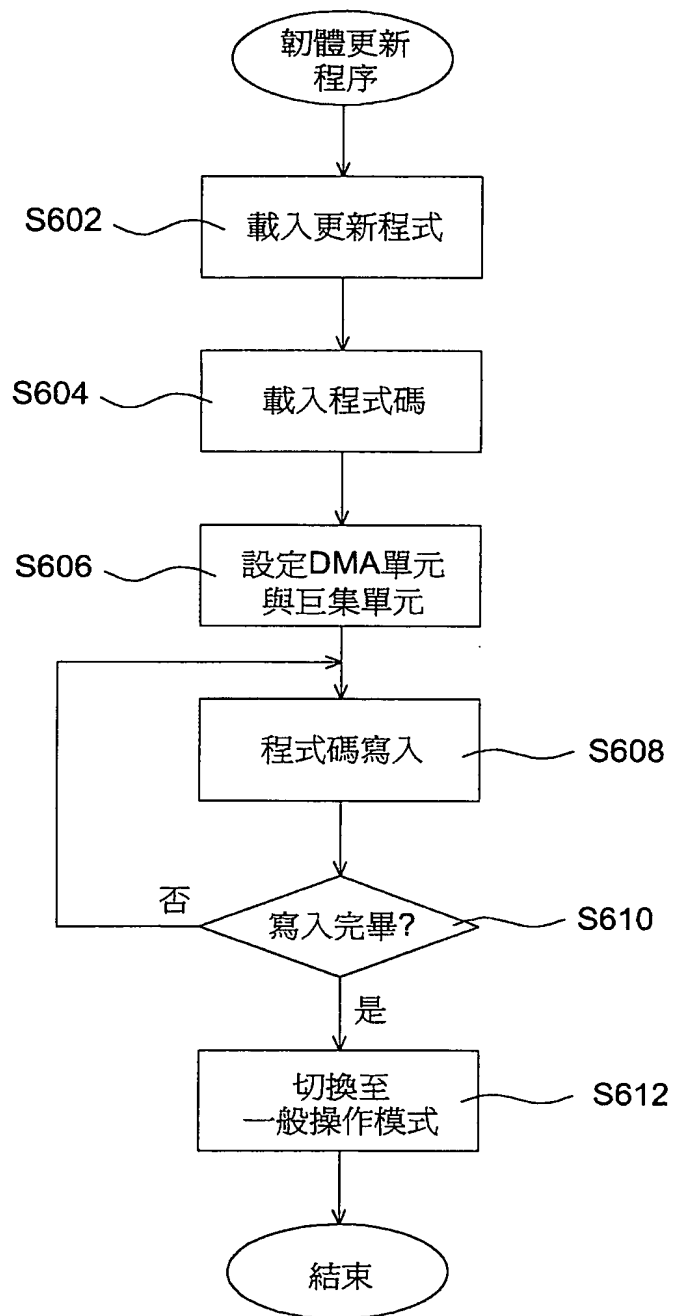


圖 6